

Plan rozwoju: Sprawność cieplna budownictwa mieszkaniowego z lekką szkieletową konstrukcją stalową

Opisano jak osiągnąć zadowalającą sprawność cieplną w konstrukcjach z lekkiej obudowie stalowej przez zastosowanie praktyczne zasad „cieplej ramy”

Zawartość

1.	Wprowadzenie	2
2.	Najlepsze zastosowania	2
3.	Zalecenia ogólne	5
4.	Znaczenie szczegółów	6

1. Wprowadzenie

Sprawność cieplna budynków mieszkalnych o lekkiej konstrukcji stalowej zależy od pewnej liczby czynników, np. sprawność cieplna obudowy, stopień wentylacji i kształt konstrukcji budynku, strat powietrza, zewnętrzny klimat i wewnętrzne zysków ciepła. Z których, sprawność cieplna obudowy jest zależna od położenia elementu szkieletu z lekkiego kształtownika stalowego i jego wpływ na rodzaj izolacji, jego rozmieszczenie, grubość, wnikięcie w ścianę i mostki cieplne przenikające przez obudowę.

Europejska Dyrektywa Budowlana dotycząca Ochrony Energetycznej (EPBD) powinna być wprowadzone w życie w krajach Unii Europejskiej od 2006 roku. Jednym z kluczowych czynników jest wymaganie, że stosowanie regulacji dla oszczędzania energii w każdym z krajów musi być zaimplementowane w Narodowych Metodach Obliczania, które biorą pod uwagę funkcjonowanie całego budynku zawierając wpływ użytkownika, a nie tylko obudowy. To znaczy, że projektanci mogą być elastyczniejsi w swoim podejściu projektowym do osiągnięcia wymaganych poziomów redukcji emisji, sprawności energetycznej, więc nie daje się zastosować konkretnych wymagań izolacyjności.

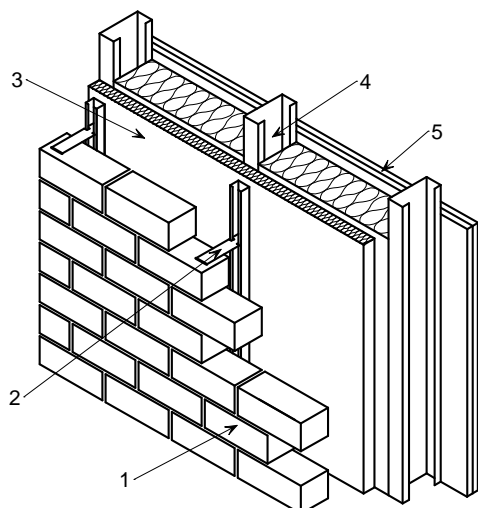
Jednak ogólna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian wynosi $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla krajów Europy Zachodniej i $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla krajów Europy Północnej. Dla dachów, niższe wartości U są wymagane i ogólnie wynoszą odpowiednio $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ i $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. Najlepsze zastosowania

Ważnym rozważaniem dla projektanta lekkiej obudowy stalowej to typ i ilość izolacji i jej rozmieszczenia w strukturze oraz typ stalowych łączników używanych, by pomniejszyć mostki termiczne i zabezpieczyć wysoki poziom szczelności. Mostki termiczne występują przy połączeniach i wszędzie tam, gdzie warstwa izolacji jest uszkodzona. Jest to stosunkowo trudne do uwzględnienia, ponieważ jest losowe zewnętrzne mocowanie do konstrukcji i względnej pozycji stali i izolacji. By właściwie przeanalizować przepływ ciepła przez ścianę, muszą być używane wyrafinowane modele oparte na przykład na, metodzie różnic skończonych. Mogą być opracowane różne strategie by pomniejszyć wpływ „mostków zimna”.

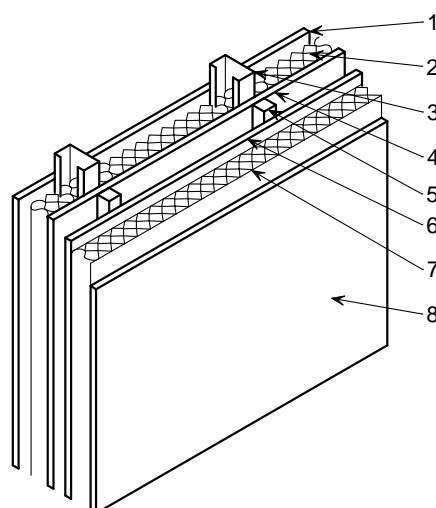
2.1 Podejście „cieplej ramki”

Podejście „Cieplej ramki” jest to projektowanie lekkiej stalowej ramki minimalizującej mostki termiczne jak w całej ramie, połączona przez warstwę izolacji. Adaptacja tego podejścia projektowego ma dawać dodatkową izolację między łącznikami, jak pokazano na Rysunek 2.1. Pokazano przykłady z oblicowaniem cegłą i zewnętrznym tynkiem cienkowarstwowym. Chociaż jest pokazana warstwa wentylacyjna dla rozwiązania warstwowego, to nie jest powszechnie stosowane. Taka ściana posiada wartość U w granicach $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. By osiągnąć lepszą wartość U , będzie wymagana grubsza izolacja zewnętrzna. Użycie rozciętych łączników by wydłużyć przepływ ciepła, jak ilustruje Rysunek 2.1, mogą też pomóc zmniejszyć skutki mostków cieplnych.



- Legenda: 1. Warstwa elewacyjna z cegły
2. Łączniki muru
3. Płyty izolacyjne z foliowym oblicowaniem lub membraną paroprzepuszczalną
4. Lekkie stalowe słupki z wełną mineralną
5. 1 lub 2 warstwy płyty gipsowej

(a)



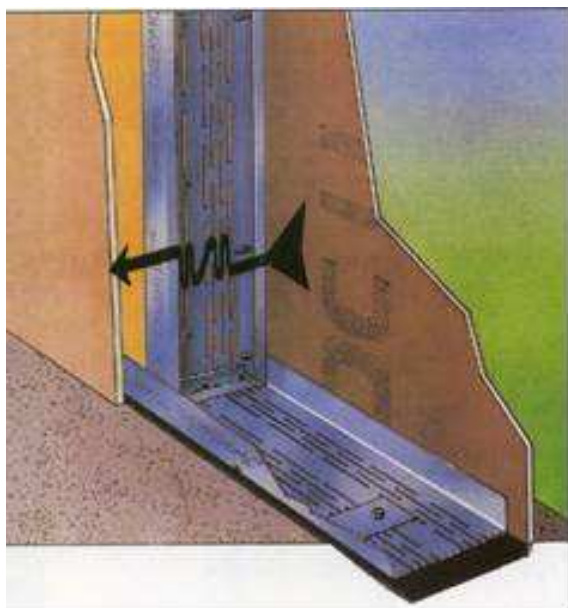
- Legenda: 1. płyta gipsowa ognioodporna
2. Dodatkowa izolacja
3. Lekka rama stalowa
4. Płyta OSB lub podobna
5. Listwa do stworzenia warstwy wentylacyjnej
6. Płyta OSB lub podobna do powieszenia izolacji (opcjonalnie)
7. Twarde płyty izolacyjne
8. Tynk cienkowarstwowy modyfikowany

(b)

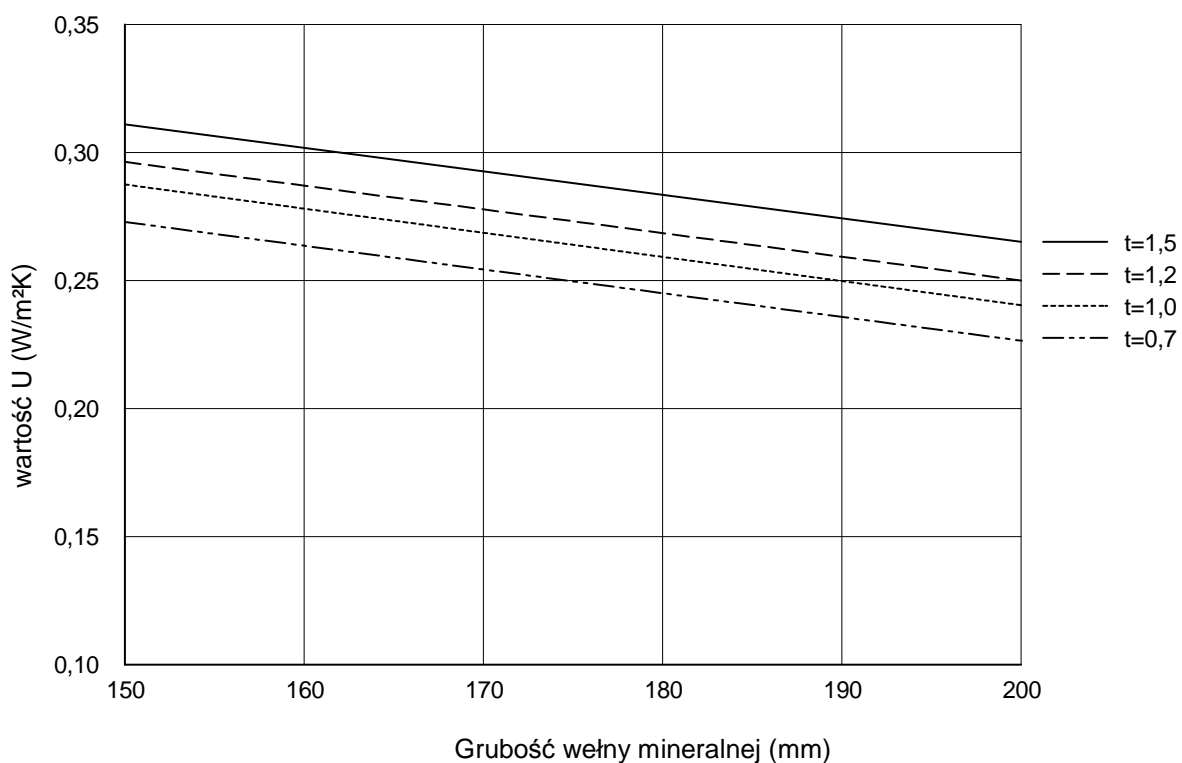
Rysunek 2.1 Ściany zewnętrzne (a) z oblicowaniem cegłą (b) z tynkiem cienkowarstwowym

2.2 Rozcięte łączniki stalowe

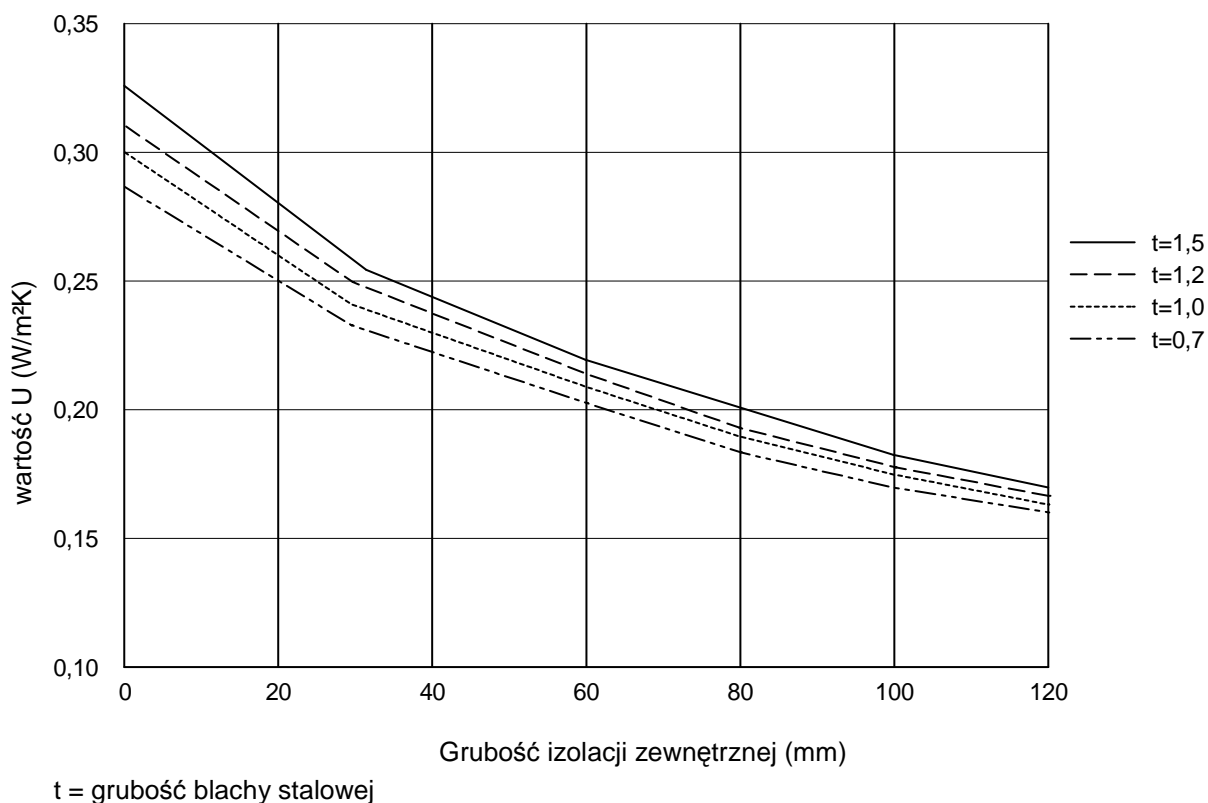
W Skandynawii, rozcięte łączniki stalowe są często używane gdyż dają one lepszą sprawność cieplną. Miejscowa strata ciepła z powodu „mostków zimna” obniżają się o mniej niż 20% w porównaniu z stałymi łącznikami stalowymi z izolacją między łącznikami. Rozcięte łączniki stalowe są często używane w połączeniu z zewnętrzną izolacją i mogą osiągnąć wartość U z tak nisko jak $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rysunek 2.2 Rozcięte łączniki stalowe izolowane wełną mineralną i z płytami gipsowymi na każdej stronie.



Rysunek 2.3 Wartości U obliczone według normy Szwedzkiej dla ściany pokazanej powyżej z różnymi grubościami izolacji między łącznikami (wełna mineralna).



Rysunek 2.4 Wartości U obliczane według norm Szwedzkich dla ściany pokazanej powyżej z 150 mm rozciętymi łącznikami stalowymi z izolacją pomiędzy łącznikami i różną grubością izolacji zewnętrznej (wełna mineralna).

2.3 Szczelność

Polepszenie wartości izolacyjności daje malejące zyski przy wzrastającej grubości izolacji. Strata ciepła przez ulatniania się powietrza jest znaczącym czynnikiem i potrzebne jest uwzględnienie tego ze szczegółami, oraz zapewnienie, że te straty będą są utrzymane na minimalnym poziomie. Niektóre państwa mają ustawowy nakaz sprawdzania powykonawcze potwierdzające zgodność z przepisami.

By osiągnąć szczelność jest konieczne określenie jaka ma być osiągnięta szczelność bariery. Jako podstawowa metoda są wybrane dwie wspólne działające warstwy albo okładzina z suchego tynku albo zewnętrzna warstwa izolacji. By zapewnić wtedy ciągłość wybranej powierzchni, konieczne jest przyklejanie taśm połączeń i użycia membran i szczeliw przy połączeniach.

3. Zalecenia ogólne

Zalecenia ogólne do osiągnięcia wartości U ścian zewnętrznych w zakresie 0,25 do 0,3 W/m^2K mogą być następujące.

- Preferowany, maksymalny rozstaw łączników 600 mm

- Minimalna grubość stalowego łącznika, raczej poniżej 1,5 mm
- Użycie konstrukcji “cieplej ramki” z minimum 50 mm zewnętrznej izolacji
- Dalsze ulepszenie izolacji przez wypełnianie przestrzeni między ścianą a warstwą wentylacyjną z minimum 100 mm izolacji z wełny mineralnej
- Rozwiązanie szczegółów i połączeń by zmniejszyć mostki termiczne
- Wykonać wewnętrzną barierę paroszczelną (folia pod suchym tynkiem)

Użycie rozciętych łączników może zmniejszyć wartość U o dalsze 0,05 do 0,1 W/m^2K . Konstrukcja dachu kieruje się tymi samymi zasadami jako konstrukcja ścian. Dachy mogą być projektowane zarówno jako zimne dachy, w których izolacja jest umieszczona w przestrzeni strychu, albo jako ciepłe dachy, gdzie izolacja jest umieszczona na zewnątrz na lekkiej konstrukcji stalowej. Dachy muszą być odpowiednio wentylowane by zmniejszyć ryzyko kondensacji pary wodnej.

Szczegóły izolacji fundamentów i parteru nie są specyficzne do stosowania lekkiej konstrukcji stalowej i należy tu przestrzegać dobrych ogólnych wytycznych wykonawstwa budownictwa mieszkaniowego.

Lekkie stalowe konstrukcje szkieletowe to podstawa dla wysoce energooszczędnych konstrukcji przez zastosowanie odpowiedniej grubości izolacji; dobre wykonanie szczegółów by zmniejszyć mostki termiczne do minimum i osiągnąć wysoki poziom szczelności.

4. Znaczenie szczegółów

W projektowaniu całościowym, cieplne modelowanie do osiągnięcia żądanej wartości U dla budynku, unikanie mostków termicznych i wyeliminowanie ryzyka kondensacji pary, to teraz wyrafinowane wspomagane komputerowo ćwiczenie. Jest ono uzależnione od typu izolacji, względów środowiskowych, dźwiękochłonności, odporności ogniowej i też 'celu' kosztu budowy.

Sprawność cieplna w praktyce zależy od dobrego cieplnego uszczegółowienia, które minimalizuje mostki zimna przez obudowę i zapewnia wystarczającą zewnętrzną izolację między przekrojami stalowymi.

Gdy jest ryzyko kondensacji pary wewnątrz obudowy, może być ono zmniejszone przez powstrzymanie wewnętrznej wilgoci przez barierę paroszczelną na ciepłej stronie ściany. Z reguły kciuka, bariera paroszczelna powinna być umieszczona przynajmniej w dwóch trzecich całkowitej grubości izolacji ściennej na zewnątrz. Alternatywnym podejściem jest użycie paro przepuszczalnej konstrukcji ściany, przez którą para może powoli przeniknąć. Wybór konstrukcji „oddychającej ściany” wpływa na wybór izolacji, ponieważ izolacja musi być odpowiednio przepuszczalna.

Oprócz osiągnięcia dobrych wartości U , sprawność cieplna też będzie zależeć od szczelności budynku. Dobra szczelność może być osiągnięta w lekkiej szkieletowej konstrukcji stalowej, ale jest ona zależny nie tylko od jakości projektu i szczegółów, ale bardziej od jakości wykonania. Główne punkty zainteresowania, które wymagają dobrego projektu i dobrego wykonania to dookoła otwarte, lekkie okucia, rury i połączenia ścian, dachów i fundamentów.

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Plan rozwoju: Sprawność cieplna budownictwa mieszkaniowego z lekką szkieletową konstrukcją stalową		
Odniesienie(a)			
ORYGINAŁ DOKUMENTU			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	J Baker	SCI	
Zawartość techniczna sprawdzona przez	G W Owens	SCI	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez	Dr R M Lawson	SCI	20.02.06
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
1. Wielka Brytania	G W Owens	SCI	18/4/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	18/4/06
3. Szwecja	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	18/4/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	18/4/06
Zasób zatwierdzony przez Technicznego Koordynatora	G W Owens	SCI	13/7/06
DOKUMENT TŁUMACZONY			
To Tłumaczenie wykonane i sprawdzone przez:	Zdzisław Pisarek		
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Plan rozwoju: Sprawność cieplna budownictwa mieszkaniowego z lekką szkieletową konstrukcją stalową	
Seria		
Opis*	Opisano jak osiągnąć zadowalającą sprawność cieplną w konstrukcjach z lekkiej obudowie stalowej przez zastosowanie praktyczne zasad „cieplej ramy”	
Poziom Dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikatory	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SS\SS031a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Word 9.0; 8 Stron; 189kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Architekt, inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowań(a)	Budynki mieszkalne
Daty	Data utworzona	15/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny Od	
	Ważny Do	
Język(i)*		Polski
Kontakty	Autor	J Baker, SCI
	Sprawdzony przez	G W Owens, SCI
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Sprawność cieplna, zimnogięte przekroje stalowe, izolacja, właściwości termiczne, dachy, ściany, budynki mieszkalne, projektowanie wstępne, projekt wykonawczy	
Zobacz Też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowe	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inny</i>	
Omówienie	Narodowa Przydatność	EU
Szczególne Instrukcje		